



750 BERING DRIVE  
HOUSTON, TX 77057-2198  
PHONE 713.787.1400  
FAX 713.787.1440  
A LIMITED LIABILITY PARTNERSHIP



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: CIACCI, Paolo Lorenzo *et al.*

Serial No.: 10/604,346

Confirmation No.: 1345

Filed: July 14, 2003

For: HINGE DEVICE FOR A ROTARY MEMBER OF  
AN AIRCRAFT ENGINE

Group Art Unit: 3676

Examiner: Not Known

Atty. Dkt. No.: 12693.0022.00US00  
(STUD:0022)

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Commissioner for Patents  
Washington, D.C. 20231

EXPRESS MAIL MAILING LABEL	
NUMBER	<i>EV 34820291545</i>
DATE OF DEPOSIT	<i>12/17/03</i>
I hereby certify that this paper or fee is being deposited with the United States Postal Service "EXPRESS MAIL POST OFFICE TO ADDRESSEE" service under 37 C.F.R. 1.10 on the date indicated above and is addressed to: Commissioner for Patents, Washington D.C. 20231.	
<i>Cynthia A. Linn</i> Signature	

Enclosed please find a certified copy of the following foreign priority document for use in the above noted application:

Country: Italy

Application No.: TO 2002 A000624

Filing Date: July 16, 2002

Please use this document to perfect Applicant's priority claim under 35 U.S.C. §119.

\*\*\*\*\*

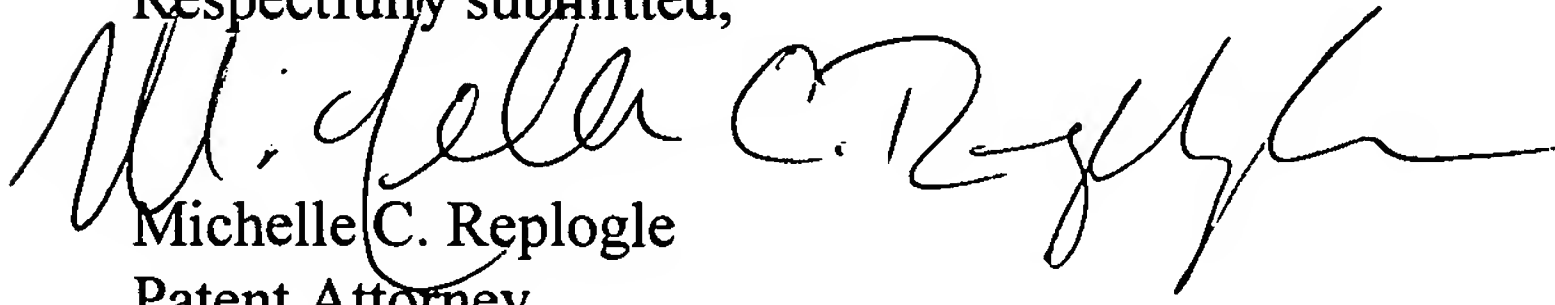
The undersigned representative requests any extension of time that may be deemed necessary to further the prosecution of this application.

Serial No.: 10/604,346  
Confirmation No.: 1345  
Applicants: CIACCI, Paolo Lorenzo *et al.*  
Atty. Ref.: 12693.0022.00US00

The undersigned representative authorizes the Commissioner to charge any additional fees under 37 C.F.R. 1.16 or 1.17 that may be required, or credit any overpayment, to Deposit Account No. 01-2508, referencing Order No. 12693.0022.00US00.

In order to facilitate the resolution of any issues or questions presented by this paper, the Examiner should directly contact the undersigned by phone to further the discussion.

Respectfully submitted,

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Michelle C. Replogle", written over the typed name.

Michelle C. Replogle

Patent Attorney

Reg. No. 54,394

Tel. 713.787.1535

Date: 12-12-2003



PLEASE BE INFORMED THAT THE TEXT OF THE  
PRIORITY DOCUMENT CORRESPONDS WITH THE TEXT  
OF THE SPECIFICATION AND CLAIMS SENT YOU FOR  
FILING IN YOUR COUNTRY.



# Ministero delle Attività Produttive

Direzione Generale per lo Sviluppo Produttivo e la Competitività  
Ufficio Italiano Brevetti e Marchi  
Ufficio G2



Autenticazione di copia di documenti relativi alla domanda di brevetto per: **Invenzione Industriale**  
N. **TO2002 A 000624**

*Si dichiara che l'unita copia è conforme ai documenti originali  
depositati con la domanda di brevetto sopraspecificata, i cui dati  
risultano dall'accluso processo verbale di deposito.*

Roma, li ..... **4 AGO 2003**

Per IL DIRIGENTE

*Paola Giuliano*

Dr.ssa Paola Giuliano

## AL MINISTERO DELL'INDUSTRIA DEL COMMERCIO E DELL'ARTIGIANATO

Ns.Rf.1/3986

MODULO A

UFFICIO ITALIANO BREVETTI E MARCHI - ROMA

DOMANDA DI BREVETTO PER INVENZIONE INDUSTRIALE, DEPOSITO RISERVE, ANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO

marca  
da  
bollo

## A. RICHIEDENTE (I)

1) Denominazione FIATAVIO S.P.A. M.O. IS  
Residenza TORINO (TO) codice 01661400018  
2) Denominazione \_\_\_\_\_  
Residenza \_\_\_\_\_ codice \_\_\_\_\_

## B. RAPPRESENTANTE DEL RICHIEDENTE PRESSO L'U.I.B.M.

cognome e nome REVELLI Giancarlo e altri cod. fiscale \_\_\_\_\_  
denominazione studio di appartenenza STUDIO TORTA S.r.l.  
via Viotti n. 0009 città TORINO cap 10121 (prov) TO

## C. DOMICILIO ELETTIVO destinatario

via \_\_\_\_\_ n. \_\_\_\_\_ città \_\_\_\_\_ cap \_\_\_\_\_ (prov) \_\_\_\_\_

## D. TITOLO

classe proposta (sez/cl/scf) \_\_\_\_\_

gruppo/sottogruppo \_\_\_\_\_

DISPOSITIVO DI INCERNIERAMENTO DI UN ORGANO ROTANTE IN UN MOTORE AERONAUTICOANTICIPATA ACCESSIBILITÀ AL PUBBLICO: SI ☐ NO ☐

SE ISTANZA: DATA \_\_\_\_\_

N° PROTOCOLLO \_\_\_\_\_

## E. INVENTORI DESIGNATI

cognome nome

cognome nome

1) CIACCI Paolo Lorenzo 3) DALLE CRODE Domenico  
2) COUTANDIN Daniele 4) \_\_\_\_\_

## F. PRIORITÀ

nazione o organizzazione	tipo di priorità	numero di domanda	data di deposito	allegato S/R
1) _____	_____	_____	____/____/____	_____
2) _____	_____	_____	____/____/____	_____

## SCIOGLIMENTO RISERVE

Data N° Protocollo

## G. CENTRO ABILITATO DI RACCOLTA CULTURE DI MICRORGANISMI, denominazione

## H. ANNOTAZIONI SPECIALI

## DOCUMENTAZIONE ALLEGATA

N. es.

Doc. 1) 2 PROV n. pag. 20 riassunto con disegno principale, descrizione e rivendicazioni (obbligatorio 1 esemplare) ...  
Doc. 2) 2 PROV n. tav. 02 disegno (obbligatorio se citato in descrizione, 1 esemplare) ...  
Doc. 3) 0 RIS lettera d'incarico, procura o riferimento procura generale ...  
Doc. 4) 1 RIS designazione inventore ...  
Doc. 5) 1 RIS documenti di priorità con traduzione in italiano ...  
Doc. 6) 1 RIS autorizzazione o atto di cessione ...  
Doc. 7) 1 nominativo completo del richiedente

8) attestati di versamento, totale Euro Duecentonovantuno/80COMPILATO IL 16 07 2002 FIRMA DEL (I) RICHIEDENTE (I)CONTINUA SINO N.OREVELLI GiancarloDEL PRESENTE ATTO SI RICHIEDE COPIA AUTENTICA SINO S.I.

CAMERA DI COMMERCIO IND. ART. AGR. DI

TORINOcodice 01

VERBALE DI DEPOSITO

NUMERO DI DOMANDA

10 2002 A 000624L'anno duemiladueil giorno sedicidel mese di Luglio

Il (I) richiedente (I) sopraindicato (I) ha (hanno) presentato a me sottoscritto la presente domanda, corredata di \_\_\_\_\_ fogli aggiuntivi per la concessione del brevetto sopraindicato.

## I. ANNOTAZIONI VARIE DELL'UFFICIO ROGANTE

Silvana BUSSO

CATEGORIA D

L'UFFICIALE ROGANTE

IL DEPOSITANTE

STUDIO TORTA S.r.l.  
Andrea CROVEDI10,33 Euro  
Torino

RIASSUNTO INVENZIONE CON DISEGNO PRINCIPALE

Ns.Rf.1/3986

PROSPETTO A

NUMERO DOMANDA \_\_\_\_\_ REG. A

DATA DI DEPOSITO 16/07/2002

NUMERO BREVETTO 10 2002 A 000624

DATA DI RILASCIO \_\_\_\_\_

A. RICHIEDENTE (I)

Denominazione

FIATAVIO S.P.A.

Residenza

TORINO (TO)

D. TITOLO

DISPOSITIVO DI INCERNIERAMENTO DI UN ORGANO ROTANTE IN UN MOTORE AERONAUTICO

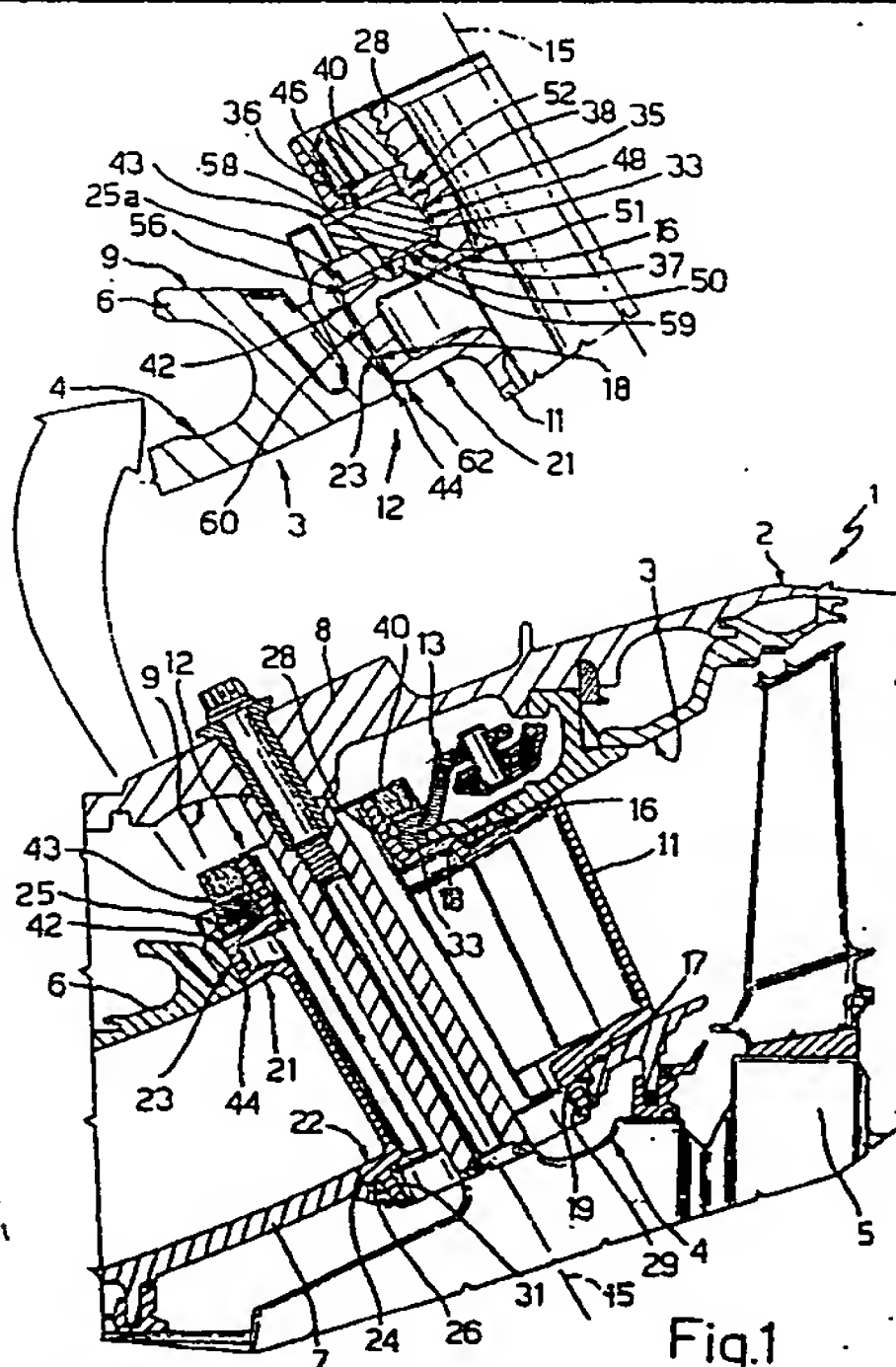
Classe proposta (sez./cl./scl/)

(gruppo/sottogruppo)

L. RIASSUNTO

Dispositivo di incernieramento (12) di un organo rotante (11) in un motore aeronautico (1), il quale è provvisto di un condotto (3) alloggiante l'organo rotante (11) ed atto a convogliare un flusso di gas, e di una cavità (9) esterna al condotto (3) per accogliere una massa d'aria a pressione maggiore, in uso, di quella del condotto (3) stesso; il dispositivo (12) presenta una sede (18) ricavata in una piattaforma (6) interposta tra la cavità (9) ed il condotto (3), ed un perno (16), il quale è solidale all'organo rotante (11) ed impegna la sede (18) in maniera girevole attorno ad un asse (15); il perno (16) è raffreddato mediante un flusso d'aria, il quale scorre in un passaggio (42) provvisto di un ingresso (43) che sfocia nella cavità (9), di un'uscita (44) che sfocia nel condotto (3), e di almeno una pluralità di canali (46,48,50,56,60) ricavati all'esterno del perno (16) stesso in posizioni angolarmente distribuite tra loro; parte del passaggio (46,48,50) è ricavata su una porzione a collare (33) calzata sul perno (16) per calibrare la portata d'aria nel passaggio (42) stesso.

M. DISEGNO



C.C.I.A.A.  
Torino



D E S C R I Z I O N E

del brevetto per Invenzione Industriale

di FIATAVIO S.P.A.

di nazionalità italiana,

con sede a 10127 TORINO, VIA NIZZA, 312

Inventori designati: CIACCI Paolo Lorenzo, COUTANDIN Daniele,

DALLE CRODE Domenico

\*\*\*\*\*

10 2002 A 000 624

La presente invenzione è relativa ad un dispositivo di incernieramento di un organo rotante in un motore aeronautico e, in particolare, ad un dispositivo di incernieramento di una paletta in uno statore di una turbina assiale a geometria variabile, a cui la seguente trattazione fa esplicito riferimento senza per questo perdere in generalità.

Nelle turbine assiali a geometria variabile è possibile variare l'area trasversale degli ugelli in uno o più statori regolando la posizione angolare delle palette statoriche attorno a rispettivi assi incidenti con l'asse della turbina. In particolare, ciascuna paletta comprende, in genere, una relativa coppia di perni cilindrici disposti da parti opposte del proprio profilo aerodinamico ed incernierati a rispettive piattaforme che delimitano il condotto dei gas.

In esercizio, le temperature dei gas sono

REVELLI Giordano  
Iscrizione Albo nr 545/BM

estremamente elevate e comportano rilevanti dilatazioni termiche delle palette e degli altri componenti, per cui possono verificarsi impuntamenti o, addirittura, grippaggi nelle zone di accoppiamento tra i perni e le piattaforme dello statore, compromettendo di conseguenza la funzionalità della turbina.

Si rende, pertanto, necessario raffreddare tali zone di accoppiamento e, a tale proposito, sono note diverse soluzioni, le quali però richiedono una portata d'aria relativamente elevata per raffreddare la superficie esterna cilindrica del perno, non consentono di raffreddare il perno in maniera omogenea e richiedono lavorazioni aggiuntive di foratura della palette. Tali lavorazioni sono relativamente complesse da realizzare con precisione e tendono a generare concentrazioni di tensione relativamente elevate nel materiale della palette.

Scopo della presente invenzione è quello di realizzare un dispositivo di incernieramento di un organo rotante in un motore aeronautico, il quale consenta di risolvere in maniera semplice ed economica i problemi sopra esposti.

Secondo la presente invenzione viene realizzato un dispositivo di incernieramento di un organo rotante in un motore aeronautico comprendente un condotto

REVELLI Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI



alloggiante il detto organo rotante ed atto a convogliare un flusso di gas, ed un ambiente esterno al detto condotto ed atto ad accogliere un fluido di raffreddamento presentante, in uso, una pressione maggiore di quella del flusso di gas nel detto condotto; il dispositivo di incernieramento comprendendo una sede di cerniera ricavata in una struttura di supporto interposta tra il detto ambiente esterno ed il detto condotto; un perno di cerniera solidale al detto organo rotante ed impegnante la detta sede di cerniera in maniera girevole attorno ad un asse; ed un passaggio di raffreddamento presentante un ingresso sfociante nel detto ambiente esterno ed un'uscita sfociante nel detto condotto per raffreddare almeno il detto perno di cerniera mediante un flusso di detto fluido di raffreddamento; caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento comprende almeno una pluralità di canali ricavati all'esterno del detto perno di cerniera in posizioni angolarmente distribuite attorno al detto asse.

In particolare, il detto passaggio di raffreddamento è ricavato completamente all'esterno del detto perno di cerniera e, preferibilmente, il dispositivo di incernieramento comprende, inoltre, una porzione a collare calzata attorno al detto perno di

REVELLI Giancarlo  
Albo nr 545/BMI  
iscrizione

cerniera; il detto passaggio di raffreddamento comprendendo almeno un canale di calibrazione del fluido di raffreddamento ricavato, almeno parzialmente, sulla detta porzione a collare, in posizione intermedia tra il detto ingresso ed il detto perno di cerniera.

L'invenzione verrà ora descritta con riferimento ai disegni annessi, che ne illustrano un esempio di attuazione non limitativo, in cui:

la figura 1 illustra, in sezione e con un dettaglio ingrandito per chiarezza, una preferita forma di attuazione del dispositivo di incernieramento di un organo rotante in un motore aeronautico secondo la presente invenzione;

la figura 2 è una vista prospettica, in scala ingrandita, di un particolare del dispositivo di incernieramento della figura 1;

la figura 3 è una vista prospettica, in scala ingrandita, di un ulteriore particolare del dispositivo di incernieramento e dell'organo rotante di figura 1; e

la figura 4 è una figura analoga alla figura 3 ed illustra, con parti asportate per chiarezza, una variante del dispositivo delle figure precedenti.

In figura 1, con 1 è indicato nel suo complesso un motore aeronautico. In particolare, la figura 1 illustra, parzialmente ed in sezione, una turbina

REVELL Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI



assiale a geometria variabile, la quale costituisce parte del motore 1, definisce un condotto 3 anulare atto a convogliare un flusso di gas in espansione a temperatura relativamente elevata e comprende uno statore 4 ed un rotore 5 disposto a valle dello statore 4 (considerando il senso di avanzamento dei gas nel condotto 3).

Lo statore 4 comprende una piattaforma 6 anulare esterna ed una piattaforma 7 anulare interna, le quali definiscono tra loro un tratto del condotto 3 e sono alloggiate in un involucro 8 definente, con le piattaforme 6,7 stesse, una cavità 9. La cavità 9 è esterna al condotto 3 ed accoglie, in uso, una massa d'aria avente una temperatura minore ed una pressione maggiore di quelle che ha il flusso di gas convogliato nel condotto 3 stesso.

Sempre con riferimento alla figura 1, il condotto 3 alloggia una schiera di palette 11 statoriche (una sola delle quali è illustrata in sezione) disposte in posizioni angolarmente equidistanziate tra loro attorno all'asse della turbina 2 (non illustrato) e accoppiate, ciascuna, alle piattaforme 6,7 mediante un relativo dispositivo 12 di incernieramento per ruotare attorno ad un relativo asse 15 incidente con l'asse della turbina 2, sotto l'azione di una relativa leva 13 di

REVELL Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BM

movimentazione.

Con riferimento alle figure 1 e 3, il dispositivo 12 comprende una coppia di perni 16,17, i quali sono disposti da parti opposte della paletta 11 coassialmente tra loro lungo l'asse 15, sono realizzati in un sol pezzo con la paletta 11 stessa, sono assialmente cavi ed impegnano, in maniera girevole attorno all'asse 15, rispettive sedi 18,19 circolari passanti ricavate nelle piattaforme 6 e, rispettivamente, 7.

I perni 16,17 presentano rispettive superfici 21,22 delimitanti un tratto del condotto 3 per guidare, in uso, il flusso di gas, rispettive superfici 23,24 laterali cilindriche accoppiate in maniera girevole ed a strisciamento alle piattaforme 6 e 7, e rispettivi spallamenti 25,26, i quali sono sostanzialmente ortogonali all'asse 15, e dei quali lo spallamento 25 comprende una porzione 25a anulare esterna accoppiata a strisciamento alla piattaforma 6 (dettaglio in fig. 1).

I perni 16,17 comprendono, infine, rispettive porzioni 28,29 terminali, le quali sporgono a sbalzo assialmente dagli spallamenti 25 e, rispettivamente, 26 e si estendono attraverso le piattaforme 6,7 nella cavità 9. La porzione 29 e lo spallamento 26 sono accoppiati alla piattaforma 7 mediante l'interposizione

di un anello 31 avente sezione trasversale ad L, mentre la porzione 28 è filettata esternamente e trascinata in rotazione dalla leva 13.

Con riferimento alla figura 2, la leva 13 comprende una porzione definente un collare 33 calzato sulla porzione 28 ed accoppiato a strisciamento alla piattaforma 6. Il collare 33 presenta una superficie 35 anulare interna calzata sulla porzione 28 in posizione angolare fissa e sostanzialmente senza gioco radiale e due superfici 36 e 37 ortogonali all'asse 15 e disposte da parti assiali opposte della superficie 35. La superficie 36 è raccordata alla superficie 35 mediante uno smusso 38, mentre la superficie 37 è mantenuta in battuta assiale ed a tenuta di fluido contro la piattaforma 6 mediante un dispositivo 40 a ghiera e rosetta, il quale è accoppiato alla porzione 28 ed è disposto in battuta assiale contro la superficie 36.

Con riferimento alle figure 1 e 2, il dispositivo 12 comprende, inoltre, un passaggio 42, il quale è ricavato all'esterno del perno 16 e presenta un ingresso 43 sfociante nella cavità 9 ed un'uscita 44 sfociante nel condotto 3 per raffreddare le zone di strisciamento tra il perno 16 e la piattaforma 6 mediante un flusso d'aria diretto dalla cavità 9 verso il condotto 3.

A partire dall'ingresso 43, il passaggio 42 comprende una pluralità di canali 46 radiali, i quali sfociano nella cavità 9 e sono definiti, da un lato, dalla rosetta del dispositivo 40 e, dall'altro, da rispettive scanalature 47 (figura 2) ricavate sulla superficie 36 in posizioni angolarmente equispaziate tra loro.

Le scanalature 47 e l'ingresso 43 sono realizzati con tolleranze relativamente ristrette per ottenere sezioni di passaggio calibrate e, quindi, una portata d'aria desiderata e predeterminata nel passaggio 42.

Procedendo verso l'uscita 44, il passaggio 42 comprende, poi, una pluralità di canali 48 assiali, i quali sono definiti, da un lato, dalla porzione 28 e, dall'altro, da rispettive scanalature 49 (figura 2) ricavate sulla superficie 35 in posizioni angolarmente equispaziate tra loro e comunicano con i canali 46 mediante una camera 52 anulare definita dalla porzione 28 e dallo smusso 38 per diffondere e rendere omogeneo il flusso d'aria nei canali 48. Il passaggio 42 comprende, inoltre, una pluralità di canali 50 radiali, i quali sono definiti, da un lato, dallo spallamento 25 e, dall'altro, da rispettive scanalature 51 (dettaglio fig. 1) ricavate sulla superficie 37 in posizioni angolarmente equispaziate tra loro e si estendono

REVELLI Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BM





prolungamento dei canali 48.

Con riferimento alle figure 1 e 3, sempre procedendo verso l'uscita 44 il passaggio 42 comprende, inoltre, una pluralità di canali 56, i quali sono definiti, da un lato, dalla piattaforma 6 e, dall'altro, da rispettivi solchi 57 radiali (figura 3) ricavati sulla porzione 25a dello spallamento 25 in posizioni angolarmente equispaziate tra loro. I canali 56 comunicano con i canali 50 mediante una camera 59 di diffusione dell'aria (figura 1) avente una sezione trasversale maggiore di quella dei canali 56 e definita da una scanalatura 58 circolare ricavata sul bordo interno della porzione 25a, ossia in posizione intermedia tra il collare 33 e la piattaforma 6.

Il passaggio 42 comprende, infine, una pluralità di canali 60 assiali, i quali costituiscono il prolungamento dei canali 56, sono definiti, da un lato, dalla piattaforma 6 e, dall'altro, da rispettivi solchi 61 (figura 3) ricavati nella superficie 23 in posizioni angolarmente equispaziate tra loro e sfociano nel condotto 3 attraverso l'uscita 44.

L'uscita 44 è definita, sul perno 16, da uno smusso o raccordo 62 anulare (figura 1), il quale unisce tra loro le superfici 23 e 21 e guida, verso la superficie 21, un velo d'aria uscente dal passaggio 42

REVELLI Giancarlo  
Albo nr 545/BM  
iscrizione

per raffreddare la superficie 21 stessa secondo la modalità cosiddetta (in lingua inglese) "film cooling".

Secondo la variante della figura 4, i solchi 57,61 sono sostituiti da solchi 57a,61a, i quali si intersecano tra loro e sono inclinati, anziché essere perfettamente assiali o radiali, in modo da aumentare la propria lunghezza e, quindi, lo scambio termico tra il perno 16 e l'aria di raffreddamento.

Secondo una soluzione non illustrata, una canalizzazione di raffreddamento è ricavata anche sul perno 17 e sull'anello 31, in maniera analoga al passaggio 42 sopra descritto, per raffreddare lo spallamento 26 e le superfici 22,24.

In uso, l'aria fluisce dalla cavità 9 nel passaggio 42, a causa della differenza di pressione tra la cavità 9 stessa ed il condotto 3, ed attraversa, in successione, l'ingresso 43, i canali 46,48,50,56,60 e l'uscita 44, raffreddando il perno 16 e limitando le forze d'attrito tra il perno 16 e la piattaforma 6.

I canali 46 consentono di calibrare la portata d'aria immessa nelle zone di accoppiamento tra il perno 16 e la piattaforma 6, i canali 56,60 consentono di raffreddare tutta la superficie esterna del perno 16 attorno all'asse 15, mentre le camere 52,59 ed i canali 48,50 angolarmente distribuiti consentono di rendere

REVELL Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BM

omogenee le caratteristiche di temperatura e portata per i flussi d'aria nel passaggio 42.

Appare evidente, quindi, che il passaggio 42 consente di raffreddare le zone di accoppiamento tra il perno 16 e la piattaforma 6 in maniera omogenea, dal momento che i canali 46,48,50,56,60 sono distribuiti attorno all'asse 15.

Il passaggio 42 consente, poi, di utilizzare una portata relativamente contenuta d'aria per raffreddare il perno 16, proprio per il fatto che i canali 56,60 sono distribuiti attorno all'asse 15 e sono realizzati, preferibilmente, mediante un andamento inclinato ed incrociati tra loro.

La realizzazione delle aree di passaggio a sezione calibrata, definite dall'ingresso 43 e dalle scanalature 47, è relativamente agevole da effettuare, in quanto le lavorazioni di precisione necessarie per ottenere tale calibrazione non vengono effettuate sulla paletta 11, ma su una porzione aggiuntiva a collare che viene calzata sul perno 16 solamente dopo le lavorazioni stesse.

I canali 46,48,50,56,60 sono relativamente semplici da realizzare e non generano elevate concentrazioni di tensione, lasciando sostanzialmente inalterate le caratteristiche di resistenza della leva

REVELL Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI

13 e della paletta 11, in quanto non richiedono operazioni di foratura, ma sono definiti da solchi o scanalature superficiali realizzate solamente all'esterno del perno 16.

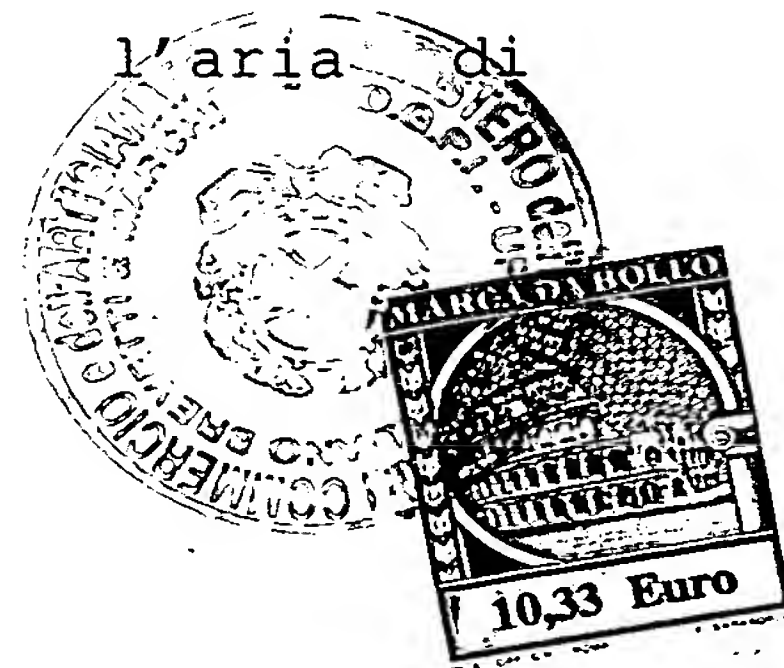
Da quanto precede appare, infine, evidente che al dispositivo 12 descritto ed illustrato possono essere apportate modifiche e varianti che non esulano dal campo di protezione della presente invenzione.

In particolare, il dispositivo 12 potrebbe essere applicato, oltre che alle palette statoriche in turbine a geometria variabile, anche ad elementi rotanti di valvole di by-pass in camere di combustione, oppure a petali o alette girevoli in post-bruciatori.

La densità dei canali 46,48,50,56,60 potrebbe essere diversa da quella illustrata, e i solchi 57,61 potrebbero essere distribuiti sulla superficie esterna del perno senza essere equispaziati, per raffreddare maggiormente alcune zone rispetto ad altre.

Potrebbero essere previsti restringimenti di sezione in alcuni tratti del passaggio 42 per variare la velocità dei flussi d'aria di raffreddamento, e/o le superfici di fondo dei solchi 57,61 potrebbero non essere lisce per aumentare la turbolenza e, quindi, lo scambio termico tra il perno 16 e l'aria di raffreddamento.

REVELL Giancarlo  
Albo nr 545/RM  
iscrizione



## R I V E N D I C A Z I O N I

1.- Dispositivo di incernieramento (12) di un organo rotante (11) in un motore aeronautico (1) comprendente un condotto (3) alloggiante il detto organo rotante (11) ed atto a convogliare un flusso di gas, ed un ambiente esterno (9) al detto condotto (3) ed atto ad accogliere un fluido di raffreddamento presentante, in uso, una pressione maggiore di quella del flusso di gas nel detto condotto (3); il dispositivo di incernieramento comprendendo una sede di cerniera (18) ricavata in una struttura di supporto (6) interposta tra il detto ambiente esterno (9) ed il detto condotto (3); un perno di cerniera (16) solidale al detto organo rotante (11) ed impegnante la detta sede di cerniera (18) in maniera girevole attorno ad un asse (15); ed un passaggio di raffreddamento (42) presentante un ingresso (43) sfociante nel detto ambiente esterno (9) ed un'uscita (44) sfociante nel detto condotto (3) per raffreddare almeno il detto perno di cerniera (16) mediante un flusso di detto fluido di raffreddamento; caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento (42) comprende almeno una pluralità di canali (46, 48, 50, 56, 60) ricavati all'esterno del detto perno di cerniera (16) in posizioni angolarmente distribuite attorno al detto

REVELL Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI

asse (15).

2.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 1, caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento (42) è ricavato completamente all'esterno del detto perno di cerniera (16).

3.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 1 o 2, caratterizzato dal fatto di comprendere, inoltre, una porzione a collare (33) calzata attorno al detto perno di cerniera (16); il detto passaggio di raffreddamento (42) comprendendo almeno un canale di calibrazione (46) del fluido di raffreddamento ricavato, almeno parzialmente, sulla detta porzione a collare (33), in posizione intermedia tra il detto ingresso (43) ed il detto perno di cerniera (16).

4.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 3, caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento (42) comprende una prima pluralità di canali (46,48,50) distribuiti attorno al detto asse (15) e ricavati almeno parzialmente sulla detta porzione a collare (33).

5.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 4, caratterizzato dal fatto che i canali della detta prima pluralità di canali (46,48,50)

REVELLI Cioncorlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMW



comprendono rispettive scanalature (47,49,51) ricavate su una superficie esterna (36,35,37) della detta porzione a collare (33).

6.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 5, caratterizzato dal fatto che la detta porzione a collare (33) comprende una superficie anulare (35) calzata sul detto perno di cerniera (16) sostanzialmente senza gioco radiale; le dette scanalature (49) essendo ricavate assialmente sulla detta superficie anulare (35).

7.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 6, caratterizzato dal fatto che la detta porzione a collare (33) comprende una superficie di testa (36,37) estendentesi a partire dalla detta superficie anulare (35) trasversalmente al detto asse (15); il detto passaggio di raffreddamento (42) comprendendo, inoltre, una seconda pluralità di canali (46,50) comprendenti, ciascuno, una relativa scanalatura (47,51) ricavata sulla detta superficie di testa (36,37).

8.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 7, caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento (42) comprende, inoltre, una prima camera anulare (52) ricavata tra le dette prima e seconda pluralità di canali (46)(48) per

REVELLI Giancarlo  
Albo nr 545/BMP  
iscrizione

diffondere il detto flusso di fluido di raffreddamento.

9.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 8, caratterizzato dal fatto che la detta prima camera anulare (52) è definita parzialmente da uno smusso (38) tra le dette superfici anulare (35) e di testa (36).

10.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento (42) comprende una terza pluralità di canali (56,60) ricavati almeno parzialmente sul detto perno di cerniera (16) in posizioni angolarmente distribuite attorno al detto asse (15).

11.- Dispositivo secondo la rivendicazione 10, caratterizzato dal fatto che i canali della detta terza pluralità di canali (56,60) comprendono rispettivi solchi (57,61;57a,61a) ricavati su una superficie esterna (23,25a) del detto perno di cerniera (16).

12.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 11, caratterizzato dal fatto che i detti solchi (57a,61a) sono inclinati rispetto ad una direzione assiale o radiale.

13.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 11 o 12, caratterizzato dal fatto che i detti solchi (57a,61a) si intersecano tra loro.

REVELL Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BM



14.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 13, caratterizzato dal fatto che il detto passaggio di raffreddamento (42) comprende, inoltre, una seconda camera anulare (59) ricavata tra a monte dei detti solchi (57,61) per diffondere il detto flusso di fluido di raffreddamento.

15.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 14, caratterizzato dal fatto che il detto perno di cerniera (16) comprende uno spallamento esterno (25) trasversale al detto asse (15) ed impegnante la detta sede di cerniera (18) in maniera girevole; la detta seconda camera anulare (59) comprendendo una scanalatura anulare (58) ricavata sul detto spallamento (25).

16.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni da 11 a 15, caratterizzato dal fatto che la detta superficie esterna (23,25a) del detto perno di cerniera (16) è accoppiata a strisciamento alla detta struttura di supporto (6) per ruotare attorno al detto asse (15); la detta terza pluralità di canali (56,60) sfociando nel detto condotto (3) attraverso la detta uscita (44).

17.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,

REVELLI Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMW

caratterizzato dal fatto che i detti canali (46, 48, 50, 56, 60) sono ricavati in posizioni angolarmente equispaziate tra loro attorno al detto asse (15).

18.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che il detto perno di cerniera (16) comprende una superficie cilindrica esterna (23) accoppiata a strisciamento alla detta struttura di supporto (6) per ruotare attorno al detto asse (6); una superficie di guida (21) del flusso di gas delimitante un tratto del detto condotto (3); e mezzi di guida (62) del detto fluido di raffreddamento interposti tra le dette superfici cilindrica esterna (23) e di guida (21) per far fluire un velo di fluido di raffreddamento dal detto passaggio di raffreddamento (42) sulla superficie di guida (21) stessa.

19.- Dispositivo di incernieramento secondo la rivendicazione 18, caratterizzato dal fatto che i detti mezzi di guida comprendono un raccordo anulare (62) ricavato tra le dette superfici di guida (21) e cilindrica esterna (23) e definente almeno parzialmente la detta uscita (44).

20.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti,

REVELLI Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI

caratterizzato dal fatto che il detto organo rotante è una paletta statorica (11) del detto motore aeronautico (1).

21.- Dispositivo di incernieramento secondo una qualsiasi delle rivendicazioni precedenti, caratterizzato dal fatto che la detta porzione a collare (33) costituisce parte di una leva di movimentazione (13) del detto organo rotante (11).

22.- Dispositivo di incernieramento di un organo rotante in un motore aeronautico, sostanzialmente come descritto ed illustrato nelle figure allegate.

p.i.: FIATAVIO S.P.A.

REVELLI Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI

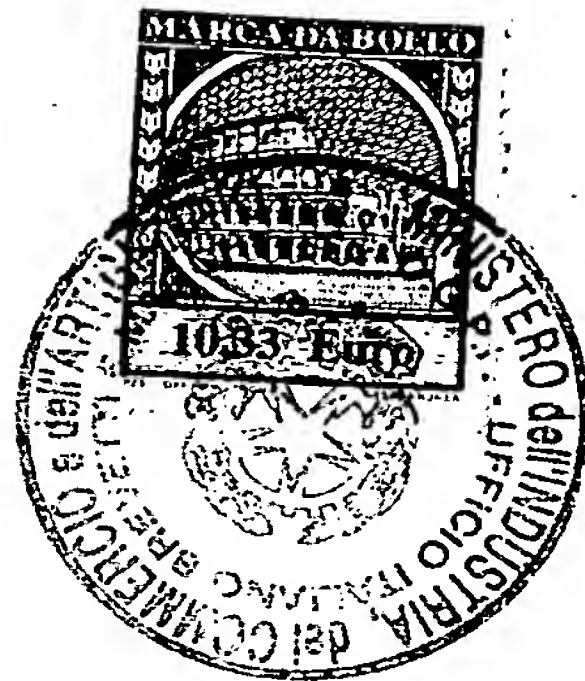
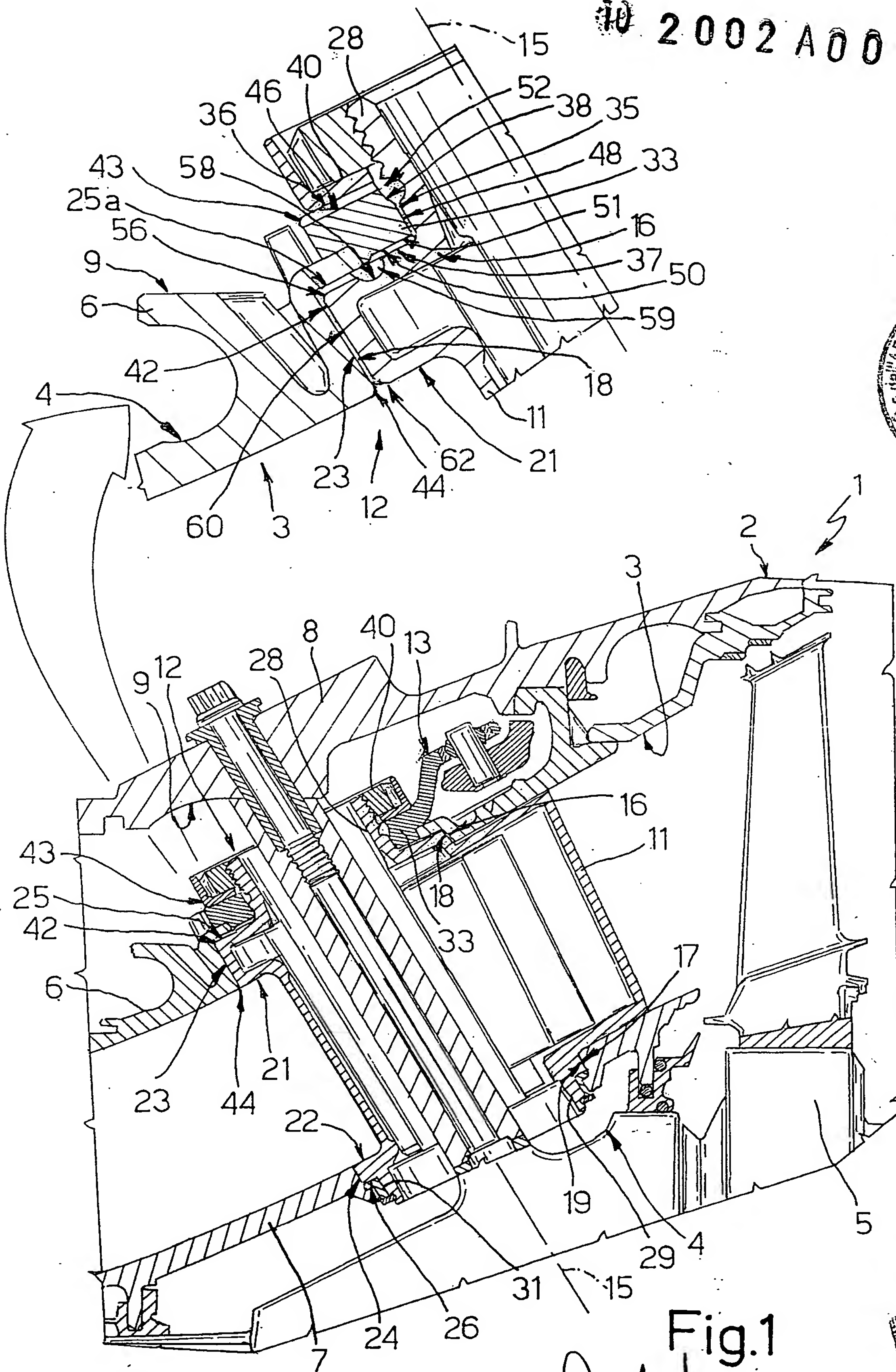
*[Handwritten signature]*

REVELLI Giancarlo  
Iscrizione Albo nr 545/BMI



*[Handwritten signature]*

10 2002 A000624



p.i.: FIATAVIO S.P.A.

REVELL Giancarlo  
 iscrizione Albo nr 545/BW

Fig.1

C.C.I.A.A.  
 Torino



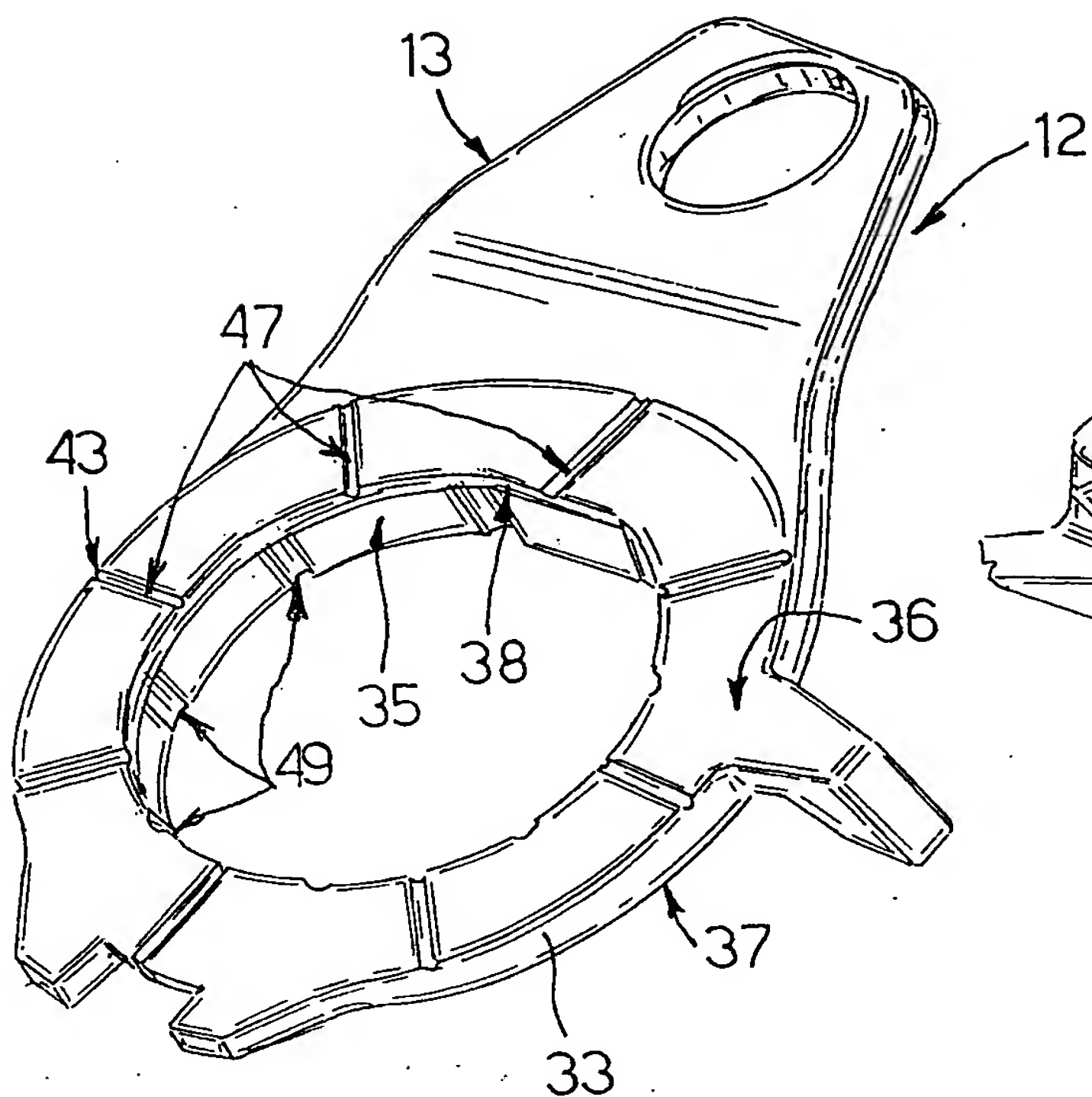


Fig.2

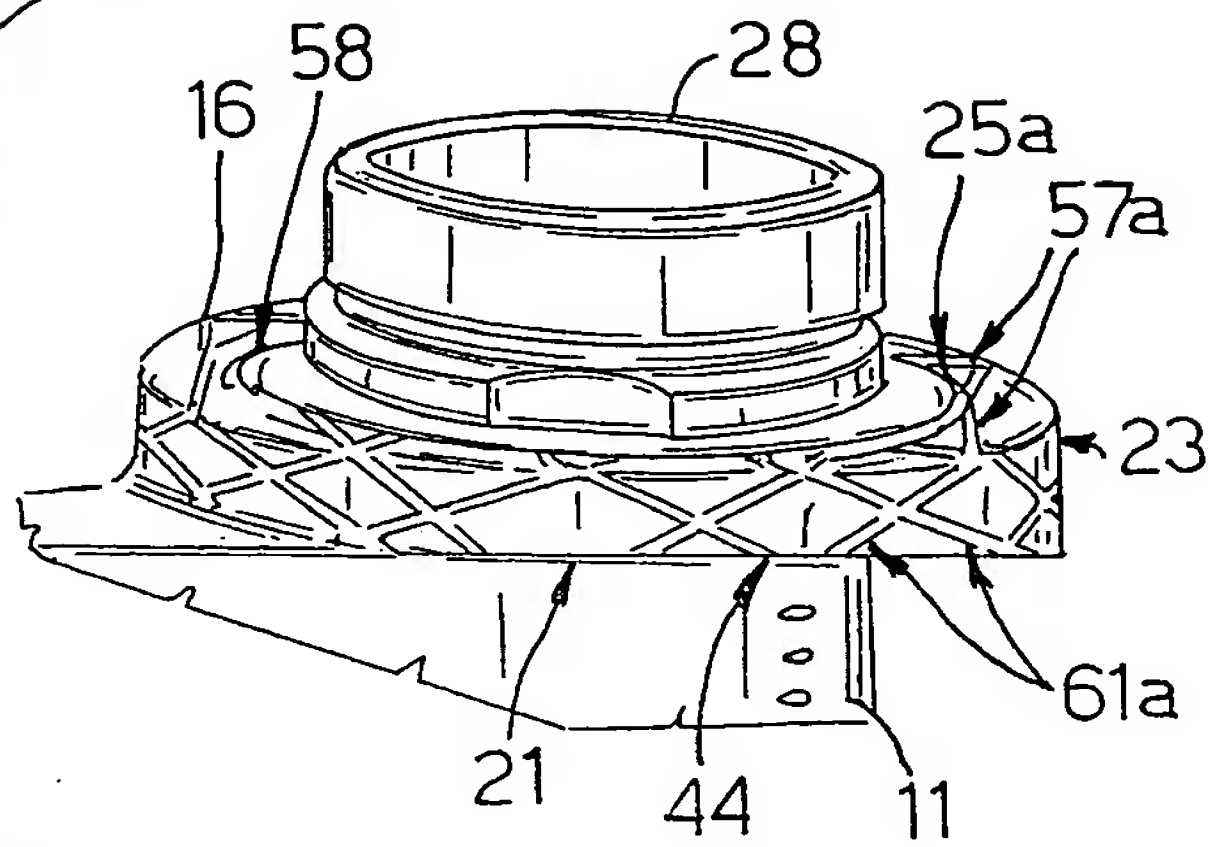


Fig.4

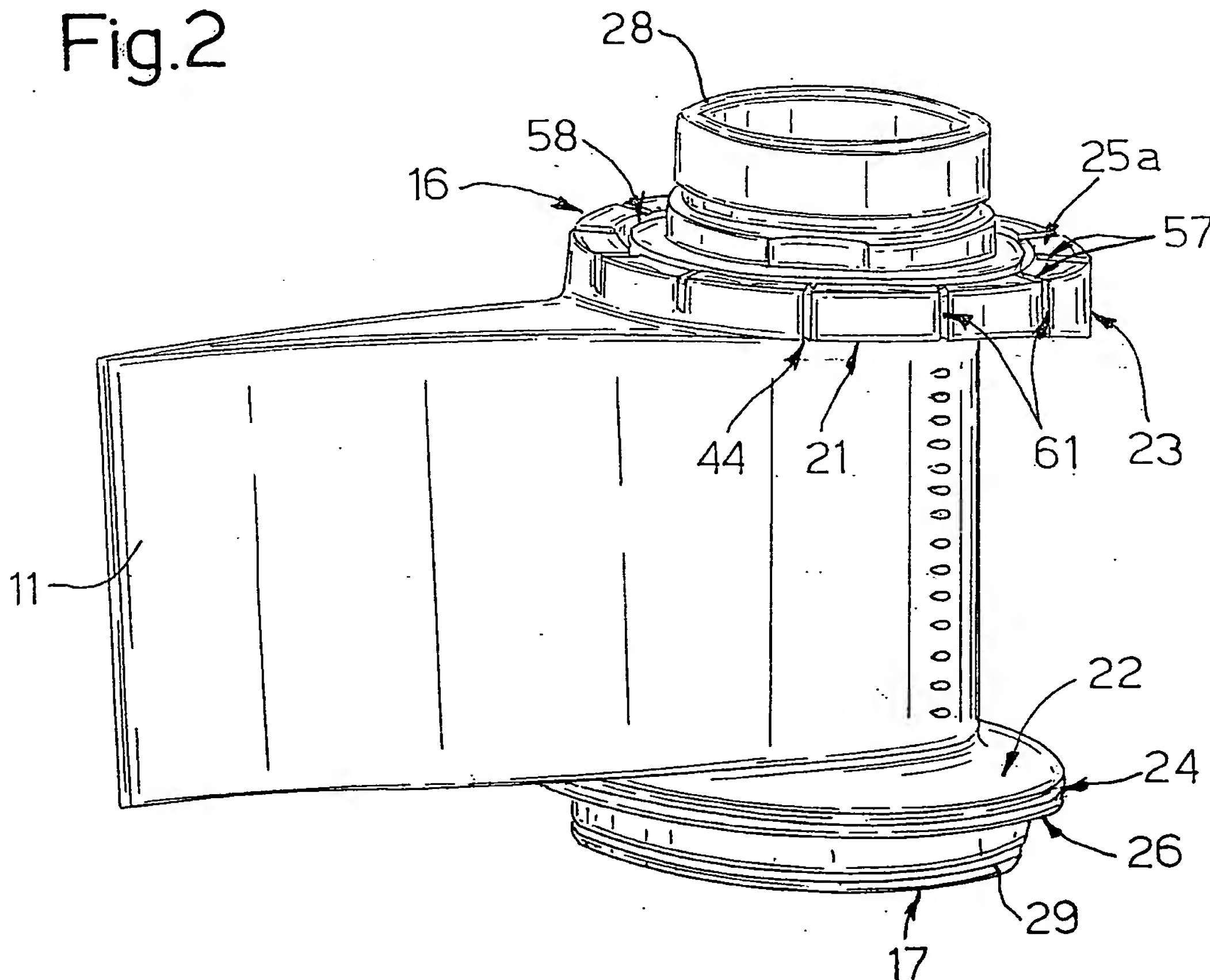


Fig.3

p.i.: FIATAVIO S.P.A.

REVELLI Giancarlo  
iscrizione Albo nr 545/BM

*Handwritten signature*

C.C.I.A.A.  
Torino

*Handwritten signature*